

TRABAJO FIN DE GRADO

Universidad de Sevilla

Curso 2018/2019



**INTRODUCCIÓN A LA MAGNITUD Y LA
MEDIDA CON EL APRENDIZAJE COOPERATIVO**

Autora: Isabel Fernández García

Facultad Ciencias de la Educación

Grado en Educación Primaria

Mención Educación Especial

Tutora: Verónica Martín Molina

Departamento de Didáctica de las Matemáticas

Convocatoria de junio de 2019

ÍNDICE

1.	Resumen	- 4 -
1.1.	Palabras clave	- 4 -
2.	Introducción	- 4 -
3.	Objetivos	- 5 -
4.	Marco teórico.....	- 6 -
4.1.	Magnitud y medida.....	- 6 -
4.2.	Cómo enseñar magnitud y medida.....	- 7 -
4.3.	Aprendizaje cooperativo.....	- 10 -
4.4.	Aprendizaje cooperativo en matemáticas	- 15 -
5.	Metodología	- 16 -
6.	Diseño de la intervención.....	- 18 -
6.1.	Actividad transversal	- 18 -
6.2.	Actividad 1: longitud.....	- 19 -
6.3.	Actividad 2: comprobamos cuerdas	- 20 -
6.4.	Actividad 3: la masa.....	- 20 -
6.5.	Actividad 4: ¿qué nos ha sorprendido?	- 21 -
6.6.	Actividad 5: la capacidad	- 21 -
6.7.	Actividad 6: fin de la actividad transversal	- 22 -
7.	Intervención	- 22 -
7.1.	Implementación de la intervención.....	- 23 -
7.2.	Resultados	- 27 -
7.2.1.	Actividad 1.....	- 27 -
7.2.2.	Actividad 2.....	- 28 -
7.2.3.	Actividad 3.....	- 29 -
7.2.4.	Actividad 4.....	- 30 -
7.2.5.	Actividad 5.....	- 30 -

7.2.6. Actividad 6	- 31 -
8. Conclusiones, implicaciones y limitaciones.....	- 32 -
9. Referencias bibliográficas	- 35 -
10. Anexo 1: fichas de la intervención	- 37 -
10.1. Longitud	- 37 -
10.2. Masa	- 38 -
10.3. Capacidad	- 39 -
10.4. Actividad transversal	- 41 -
11. Anexo 2: material de las actividades.....	- 46 -
11.1. Actividad 1	- 46 -
11.2. Actividad 3	- 47 -
11.3. Actividad 5	- 47 -
12. Anexo 3: fichas resueltas por los alumnos	- 48 -
12.1. Longitud	- 48 -
12.2. Masa	- 53 -
12.3. Capacidad	- 58 -
12.4. Actividad transversal	- 63 -

1. RESUMEN

Este trabajo de fin de grado presenta una intervención realizada a un grupo de segundo de Educación Primaria sobre los conceptos de magnitud y medida, basándose en el aprendizaje cooperativo y en el material manipulativo. El objetivo principal es el de demostrar que, con esta metodología y partiendo de las ideas previas de los alumnos, podemos conseguir un cambio y un aprendizaje mucho más beneficioso y de calidad, así como más útil. También ayuda a alcanzar dicho objetivo la motivación que el alumnado pueda tener frente a este tipo de tareas, obligando a los docentes a buscar los recursos en su entorno más cercano y a no presentar actividades que les resulten totalmente descontextualizadas a los alumnos. Los resultados recogidos son bastante favorables, lo que lleva a pensar que el aprendizaje cooperativo, el fomento de la motivación y el uso de material manipulativo son una buena combinación a la hora de enfocar estos conceptos matemáticos.

La intervención fue realizada durante dos sesiones de cuarenta y cinco minutos cada una, alcanzando todos los objetivos propuestos para la misma. Transcurrió sin ningún tipo de incidencia destacable y los alumnos se mostraron motivados a la hora de realizar las actividades.

1.1. PALABRAS CLAVE

Matemáticas, aprendizaje en grupo, material manipulativo, magnitud, medida.

2. INTRODUCCIÓN

Las matemáticas siempre han sido la asignatura más compleja o en la que más dificultades presentaba el alumnado, ya que tradicionalmente se ha enfocado desde un punto de vista muy abstracto, sin darle verdadera importancia al razonamiento. Hoy en día, esta percepción está cambiando, llevándose a cabo nuevas metodologías que acercan las matemáticas a los alumnos y les ayudan a entenderlas. Sin embargo, en la práctica aún queda mucho por hacer, ya que en muchos colegios se sigue usando únicamente el libro de texto, en el que se les exponen a los alumnos situaciones supuestamente reales, pero que ellos no pueden vivir por sí mismos. Esto lleva a una asimilación de conceptos de manera incorrecta o al menos incompleta.

Con esta intervención, se pretende demostrar que el material manipulativo y la motivación son muy importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, concretamente en los conceptos de magnitud y medida, que suelen dar bastantes problemas cuando se plantean por primera vez en las aulas. Debido a estas dificultades con las magnitudes, se ha pensado esta intervención desde la metodología del aprendizaje cooperativo, porque existen multitud de estudios e investigaciones que recogen la gran efectividad que presentan estos tipos de enseñanza, intentando de esta forma facilitar a los alumnos la asimilación de estos conceptos.

3. OBJETIVOS

Los objetivos recogidos en el **Proyecto Educativo** del colegio Escritor Alfonso Grosso, provenientes de la **Orden del 17 de marzo de 2015**, que hacen referencia a esta intervención son:

O.MAT.1. Plantear y resolver de manera individual o en grupo problemas extraídos de la vida cotidiana, de otras ciencias o de las propias matemáticas, eligiendo y utilizando diferentes estrategias, justificando el proceso de resolución, interpretando resultados y aplicándolos a nuevas situaciones para poder actuar de manera más eficiente en el medio social; O.MAT.2. Emplear el conocimiento matemático para comprender, valorar y reproducir informaciones y mensajes sobre hechos y situaciones de la vida cotidiana, en un ambiente creativo, de investigación y proyectos cooperativos y reconocer su carácter instrumental para otros campos de conocimiento; O.MAT.4. Reconocer los atributos que se pueden medir de los objetos y las unidades, sistema y procesos de medida; escoger los instrumentos de medida más pertinentes en cada caso, haciendo previsiones razonables, expresar los resultados en las unidades de medida más adecuada, explicando oralmente y por escrito el proceso seguido y aplicándolo a la resolución de problemas; O.MAT.7. Apreciar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y reconocer el valor de la exploración de distintas alternativas, la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de soluciones y la posibilidad de aportar nuestros propios criterios y razonamientos (p. 228).

En cuanto a los objetivos **específicos** de la intervención son:

- Cambiar ideas previas erróneas sobre magnitud y medida
- Introducir el concepto de medida
- Relacionar la medida con sus unidades principales en el Sistema Métrico Decimal (metro, litro y kilogramo)
- Comparar dos medidas de una misma magnitud
- Saber elegir el material más adecuado para una medida concreta
- Usar medidas relacionadas con el contexto más directo del alumnado
- Afianzar y comprender los conceptos desde el aprendizaje cooperativo
- Utilizar la metodología cooperativa como herramienta para llevar a cabo un aprendizaje de calidad

4. MARCO TEÓRICO

En este trabajo de fin de grado se va a trabajar la enseñanza de los conceptos de magnitud y medida por medio del aprendizaje cooperativo, por lo que este marco teórico recogerá los diferentes conceptos y aportaciones de diversos autores sobre dichos conceptos, además de lo referente al aprendizaje cooperativo (por sí mismo y enfocado a las matemáticas).

4.1. MAGNITUD Y MEDIDA

La magnitud y medida son conceptos que están presentes en la vida diaria de las personas desde muy temprana edad, ya que se tiene una necesidad constante de medir, clasificar y compartimentar todo lo que está en el entorno para poder entenderlo mejor.

Los conceptos de magnitud y medida fueron separados por Godino, Batanero, y Roa (2002) en tres contextos distintos: vida diaria y ciencias experimentales, matemáticas y ciencias humanas y sociales. En la vida diaria y las ciencias experimentales, la magnitud se percibe, según Godino, Batanero, y Roa (2002) como “propiedades o cualidades de los objetos o fenómenos susceptibles de tomar diferentes valores numéricos” (p. 615). Si se habla de la situación de las ciencias humanas y sociales este concepto se entiende de una forma más restrictiva, por lo que la concepción de magnitud se extrapola a rasgos

cualitativos. Y, por último, en el ámbito matemático puro, Godino, Batanero, y Roa (2002) exponen que la “magnitud designa un conjunto de objetos abstractos (cantidades) dotado de una cierta estructura algebraica, y medida es un isomorfismo entre dicha estructura y un subconjunto apropiado de números reales” (p. 615).

Cuando se habla de **medir**, se habla de asociar un código propio a los diferentes grados o modalidades que pueda presentar alguna propiedad un objeto o fenómeno observable. Teniendo en cuenta que este concepto también se impone a características de variable cualitativa, cada variable representa un valor distinto en base al código asociado correspondiente. El concepto de **magnitud** es definido como la variable del objeto que tiene la cualidad de ser medida cambiando de forma cuantitativa, ya sea discreta o continua; sabiendo, también, que la **cantidad** es los distintos valores que toman esas variables (Godino, Batanero & Roa, 2002).

Hay que tener en cuenta que no es lo mismo que un objeto tenga la cualidad de medirse o que dicho objeto sea la propia cualidad; por ejemplo, de manera informal, si alguna persona cuenta con sus dedos cuánto está lleno un vaso de agua, el vaso está lleno un dedo, pero el objeto medidor es el dedo mismo (Godino, Batanero & Roa, 2002).

4.2. CÓMO ENSEÑAR MAGNITUD Y MEDIDA

La magnitud y la medida son conceptos recogidos entre los contenidos del currículo obligatorio creado para Educación Primaria en 2013 en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa, a partir de ahora referida como LOMCE; por lo que se considera que adquirir estos conocimientos en el ámbito matemático es esencial para los alumnos en esta etapa.

Hay que destacar que son unas concepciones muy complejas y que se deben implantar en los alumnos de forma gradual, teniendo conocimiento de los distintos estadios o etapas de asimilación propuestos por Piaget, tanto para la magnitud, como para la medida (Chamorro & Belmonte, 1988).

Los estadios de la magnitud de Piaget descritos por Chamorro y Belmonte (1988) son cuatro:

- **Consideración y percepción:** entendemos magnitud como una cualidad que tienen varios objetos, sin llegar a considerar el resto de las características que puedan poseer dichos objetos.
- **Conservación de una magnitud:** es la idea que se tiene de que un objeto, si se le aplican cambios que no afectan a una magnitud determinada, va a seguir manteniendo la misma cantidad de magnitud que estamos considerando.
- **Ordenación respecto a una magnitud dada:** se habla de este estadio cuando se es capaz de ordenar distintos tipos de objetos tomando como referencia una magnitud.
- **Relación entre cantidad de magnitud y número:** es el ser capaz de medir, es decir, adquirido el concepto de unidad de medida, se puede atribuir un número a una cantidad de magnitud.

Se debe tener en cuenta que, dependiendo de en qué estadio estén los alumnos, estarán preparados para realizar unas tareas u otras, por lo que, como maestros, deberíamos atender dónde se encuentran los alumnos y partir de esa base diseñar nuestras actividades. De esa forma, crearemos unos buenos cimientos y facilitaremos el aprendizaje de estos conceptos.

Cuando se habla de medida, Piaget también propone cuatro etapas diferenciadas en su desarrollo evolutivo:

- **Comparación perceptiva directa** entre dos objetos: realizar una comparación sin ninguna referencia externa, solo por lo que perciben nuestros sentidos. Se distinguen dos fases dentro de esta etapa:
 - Una primera observación directa, en la que el alumno compara los dos objetos a simple vista.
 - Y otra en la que el alumno utiliza el transporte manual y corporal, es decir, usa como referencia algún aspecto de su cuerpo, las manos, por ejemplo, y la moverá de un objeto a otro.
- **Desplazamiento de objetos:** hacer una comparación entre dos objetos usando el movimiento, haciéndolo de dos formas:
 - Moviendo los propios objetos en sí hasta ponerlos uno al lado (o encima) del otro y poder compararlos de forma directa.

- Usando una referencia externa, que normalmente suele ser una parte de su propio cuerpo, para hacer una estimación y comparación entre ambos objetos. Al final de esta etapa se va abandonando la referencia corporal hasta llegar a tomar de referencia objetos externos materiales, como lápices.
- **Se hace operativa la propiedad transitiva:** se debe partir de la base de que, para esta etapa, se tiene que tener adquirida la noción de conservación de la magnitud tras transformaciones. En este estadio se hace operativa la propiedad transitiva, que significa que si A mide lo mismo (o más) que B y B mide lo mismo (o más) que C, A medirá lo mismo (o más) que C. Se entiende que el elemento B hace referencia a un objeto que nos permitirá medir la relación entre los otros dos. Para la construcción de este estadio, también se debe tener en cuenta un segundo aspecto: la división del objeto a medir en partes más pequeñas, usando de ese modo una de ellas como referente en la medida. La adquisición de estos dos aspectos en esta tercera fase es lo que consolidará la construcción de medida. Esta etapa está compuesta por dos fases diferenciadas:
 - En la primera, el alumno utiliza un “material B” demasiado grande para hacer relacionar los otros dos objetos.
 - Y en la segunda, utiliza uno bastante más pequeño, lo que le otorga una mayor precisión en la tarea de medir. De forma progresiva, y si se le exige una mayor concreción, llegarán a usar medidas estándares.

La adquisición de las distintas etapas no está ligada a una edad concreta, ya que cada desarrollo personal es diferente (Chamorro & Belmonte 1988).

Por último, hay que destacar, también, la propuesta de organización de Chamorro (2003) para la magnitud y medida, dividida en cinco partes:

- **Apreciación de la magnitud:** para una primera toma de contacto de los alumnos con las nociones de medida y magnitud, se debe tener en cuenta las palabras y conceptos previos que se van a usar para dar un significado a las magnitudes; así como dar importancia a toda la información que puedan percibir los alumnos a través de los sentidos.

- **Comparación de cantidades de magnitud:** los alumnos deben poder manipular los objetos para realizar una comparación de magnitudes, es decir, deben poder hacerlas las comparaciones y comprobarlas por ellos mismos. También es importante que sepan diferenciar entre la información relevante de la que no lo es a la hora de comparar y medir.
- **Introducción a las unidades de medida arbitrarias:** es importante trabajar las unidades de medida arbitrarias porque facilitan que los alumnos se concentren en las características realmente importantes: la cantidad de magnitud que queremos medir, la noción de medir (para lo que no son necesarias unidades de medida estándares). Además, las unidades arbitrarias sirven como base sólida para aprender las unidades formales.
- **Cambio de unidades de medida:** es importante para los alumnos medir un objeto con distintas unidades porque pueden estimar los resultados antes y discutirlos después favoreciendo el razonamiento reflexivo. Esto facilita la implantación de la idea en los alumnos de la importancia de la elección de la unidad de medida.
- **Presentación de unidades legales:** se trata de enseñarle a los alumnos las unidades de medida legales, como, por ejemplo, el Sistema Métrico Decimal.

4.3. APRENDIZAJE COOPERATIVO

El concepto de aprendizaje cooperativo está en auge en estos momentos en la educación, debido a los grandes resultados que muestra en todos los ámbitos en los que se ha puesto en práctica. Por eso hay que considerarlo como una subsección propia en el marco teórico, además de porque es la metodología que se usará en la propuesta de intervención que se expondrá posteriormente.

Según Mayordomo y Onrubia (2015), el aprendizaje cooperativo es una concepción de la forma de enfocar al proceso de enseñanza y aprendizaje que nos muestra una realidad muy distinta a la que nos ofrece la enseñanza tradicional con los aprendizajes individualistas y competitivos. Este tipo de aprendizaje está basado en la idea de aprender con un objetivo común, es decir, para poder llegar de forma efectiva y óptima al propósito de la actividad se necesita lo que aporta cada uno de los compañeros que

forman el grupo; no se llega a conseguir el objetivo si no participan todos para ello. Así se construye una relación de interdependencia positiva entre los alumnos, uno no puede avanzar si los demás no lo hacen también; se trabaja la idea del éxito compartido. La idea contraria a la expuesta, la interdependencia negativa, se ve reflejada en los aprendizajes individualistas y competitivos en los que, para que algunos alumnos lleguen a los fines propuestos, otros deben fracasar y no hacerlo; sus aprendizajes no están ligados, ya que el que uno adquiera el conocimiento no significa que los demás también lo hayan hecho, como sí pasa con el aprendizaje cooperativo.

No todos los trabajos que se realizan en grupo pueden considerarse aprendizaje cooperativo, ya que, según expusieron Johnson y Johnson (2014), se deben dar estas cinco condiciones:

la interdependencia positiva, la responsabilidad y rendición de cuentas individual de cada miembro del grupo, una interacción promotora del aprendizaje de todos, el uso apropiado de habilidades sociales, y la revisión y mejora continuadas de los procesos individuales y de grupo (p. 845).

Se encuentran tres formas de concreción del aprendizaje cooperativo según diversos autores. La primera de ellas es de Johnson, Johnson y Holubec (2013), quienes distinguen cuatro tipos de aprendizaje cooperativo:

- **Grupos formales de aprendizaje cooperativo:** se entienden como equipos de número reducido de alumnos que trabajan durante un período de tiempo limitado con el fin de llegar a los mismos objetivos realizando las tareas de forma conjunta.
- **Aprendizaje cooperativo informal:** grupos de alumnos que trabajan conjuntamente de forma momentánea; en la mayoría de los casos, este recurso se utiliza para dinamizar y afianzar conceptos expuestos por el profesor, también para abrir o cerrar la sesión.
- **Grupos de base cooperativos:** se trata de grupos con carácter permanente, estables y formados heterogéneamente con el fin de apoyar y suplir las carencias en los distintos ámbitos de cada uno de sus componentes.
- **Controversias constructivas:** son situaciones en las que los alumnos deben discutir sobre un tema en el que existen ideas contrarias entre ellos mismos,

deben argumentar sus posiciones y sacar una idea consensuada y común a todos los miembros del grupo.

La segunda forma de concreción del aprendizaje cooperativo la aportan Damon y Phelps (1989), los cuales presentan tres estructuras de interacción determinadas por dos conceptos concretos: igualdad y mutualidad. Damon y Phelps (1989) definen la igualdad como “el grado de simetría entre los roles desempeñados por los participantes de la actividad grupal” (p. 10) y la mutualidad como “el grado de conexión, profundidad y bidireccionalidad de los intercambios comunicativos entre ellos” (p. 10). Según estos términos, se pueden encontrar las siguientes situaciones:

- En la primera situación se encuentra la tutoría entre iguales, es decir, una actividad de apoyo en la que uno de los alumnos es conocedor de un tema y el otro no. Esto implica una baja igualdad y una mutualidad variable, dependiente de las cualidades de ambos alumnos en el rol que les toca desempeñar.
- En el segundo tipo, los alumnos, dos o más, trabajan de igual forma con el objetivo de alcanzar un fin común y con el mismo nivel. Se habla de una igualdad y mutualidad en alto grado.
- El tercer y último tipo se caracteriza por la autogestión de los alumnos con el fin de desarrollar y completar dicha actividad, siempre con unas pautas previamente dadas; o, lo que es lo mismo, los alumnos se encargan de planificar, repartir y organizar el trabajo por ellos mismos con el fin de alcanzar el objetivo propuesto. En esta situación encontramos una igualdad y mutualidad alta.

La tercera forma de concreción del aprendizaje cooperativo presentada en este marco teórico es la descrita por Slavin (2010), que distingue entre dos métodos:

- **Métodos estructurados de aprendizaje en grupo:** las recompensas grupales van en función de los logros y avances individuales; al término de la actividad, cada miembro del grupo es evaluado individualmente para conocer si de verdad ha habido progreso en su aprendizaje, siendo esto la base para la recompensa grupal, por lo que si todos no avanzan no pueden ser recompensados.
- **Métodos informales de aprendizaje en grupo:** este método no se apoya en la idea de recompensa, sino que trata de buscar otras formas por las que el alumnado pueda implicarse y motivarse en la realización de la tarea.

Todas estas concreciones recogidas y descritas por Mayordomo y Onrubia (2015) son de utilidad para el conocimiento y el uso de esta herramienta tan enriquecedora para el aprendizaje.

La siguiente cuestión por tratar es qué argumentos empíricos y teóricos apoyan esta forma de enseñanza. Entre los empíricos, se encuentra la efectividad presentada por esta herramienta frente a las utilizadas con el aprendizaje tradicional, teniendo en cuenta el rendimiento académico en sí mismo y las variables cognitivas, motivacionales, afectivas y relacionales que este conlleva (Mayordomo & Onrubia 2015).

Los efectos positivos del aprendizaje cooperativo son recogidos por Johnson y Johnson (2014) en tres ámbitos:

- **Rendimiento y aprendizaje:** al vivir en sociedad, es lógico pensar que un aprendizaje cooperativo va a dar mejores resultados que un individualista, ya que las cosas que se aprenden cuando se es pequeño, se hacen de forma cooperativa e integrada, no individual y aislada.
- **Relaciones interpersonales:** el aprendizaje cooperativo favorece la empatía y hace que las personas se preocupen y piensen más en los demás porque el éxito de esas personas es, también, el de ellos mismos.
- **Ajuste y bienestar psicológico:** genera una mayor autoestima en la persona y fomenta la independencia y la autonomía personal.

La sociedad actual obliga a entender el aprendizaje como un proceso que se construye mediante el diálogo y la interacción entre personas, por lo que se necesita dar respuesta desde esa misma perspectiva. Ahí es donde entra en juego el aprendizaje cooperativo, haciendo esto posible y adecuándose a la realidad de hoy en día, ya que se necesitan una serie de competencias que esta herramienta proporciona, según Johnson y Johnson (2014), las más relevantes son:

- “La capacidad de establecer relaciones efectivas de interdependencia positiva en un mundo cada vez más interconectado e interdependiente tanto a nivel global como local” (p. 844).
- “La capacidad de participar en procesos democráticos de discusión y toma de decisiones en un mundo cada vez más complejo” (p. 847).

- “La capacidad de buscar y desarrollar soluciones creativas en un mundo en constante cambio” (p. 848).
- “La capacidad de construir relaciones positivas, tanto cara-a-cara como en entornos virtuales, en un mundo con cada vez mayores posibilidades de relación entre personas geográficamente distantes, y personal y culturalmente diversas” (p. 849).

Cabe destacar, por último, el papel del profesor en el aula en el aprendizaje cooperativo. Hasta ahora, se ha planteado un papel unidireccional, en el que solo transmitía información para que los alumnos la recibieran, siendo el profesor el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Con los nuevos modelos de enseñanzas, donde está presente el aprendizaje cooperativo, el papel del docente cambia y el centro del proceso pasa a ser la comunidad en su totalidad, por lo que se debe adaptar el rol del profesor a este nuevo paradigma. El profesor, ahora, es el encargado de dirigir el aprendizaje: crear escenarios que fomenten la interacción del alumnado, el diálogo y la comunicación.

Aunque el rol del docente haya cambiado, no significa que haya perdido importancia dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, simplemente que ha cambiado la forma de trabajar y el contenido del mismo. Como se ha especificado anteriormente, el aprendizaje cooperativo se basa en una serie de procesos cognitivos, afectivos, motivacionales y relacionales que no aparecen en el alumno de forma espontánea, sino que deben fomentarse por el profesor, ya que es el encargado de hacer florecer dichas aptitudes de forma explícita, demostrando así su cambio de papel, pero no su pérdida de importancia (Mayordomo & Onrubia 2015).

Según Kaendler, Wiedmann, Rummen y Spada (2014), el profesor tiene que seguir una serie de actuaciones a la hora de realizar el aprendizaje cooperativo, organizadas según el momento de realización:

- **Antes de la interacción entre los alumnos:** se trata, básicamente, de planificar todo lo que conlleva la actuación que van a realizar los alumnos, tanto el objetivo que deben conseguir, como la metodología a seguir y la forma de organización: los tipos de grupos, los roles de cada miembro...
- **Durante la interacción entre los alumnos:** se perciben tres actuaciones principales del profesorado en este momento:

- La función de supervisión es clave, ya que el profesor debe cerciorarse de que todo está yendo según lo que se ha propuesto.
 - Debe, también, apoyar y servir como base del aprendizaje de los alumnos, ayudándolos en lo que necesiten para poder desarrollar la actividad por ellos mismos.
 - Por último, el profesor debe ayudar a afianzar de forma correcta el aprendizaje que haya propuesto.
- **Después de la interacción entre los alumnos:** será un momento de evaluación, reflexión y autogestión, por la que el profesor hará un trabajo de crítica sobre si se han alcanzado los objetivos propuestos, si ha sido efectiva la metodología propuesta y si los grupos han sido productivos. Esto servirá para mejorar las actividades de aprendizaje cooperativas futuras.

4.4. APRENDIZAJE COOPERATIVO EN MATEMÁTICAS

Son varios los estudios que se han realizado sobre el aprendizaje cooperativo en la asignatura de matemáticas, ya que, como se ha comentado anteriormente, es una herramienta que muestra unos resultados muy favorecedores en el aprendizaje de los alumnos. Esto, unido al concepto que se tiene de esta asignatura, la cual siempre es tachada como la más difícil y la que más problemas crea en los alumnos, puede tratarse como una buena solución para solventar esos grandes problemas que crear en los alumnos.

Ribosa y Durán (2017), después de haber realizado un estudio en Educación Primaria sobre un juego de aprendizaje cooperativo, afirman que “los alumnos aprenden matemáticas **con** el grupo (construyendo conocimientos conjuntamente), **del** grupo (intercambiando puntos de vista y estrategias) y **gracias al apoyo** del grupo (ofreciendo y recibiendo ayuda)” (p. 227).

Por otro lado, Herrada y Baños (2018) afirman que el aprendizaje cooperativo muestra mucho más resultados y de mejor calidad que los obtenidos con la enseñanza tradicional, incluso cuando son nuevos conceptos que no se habían tratado antes y de

mayor complejidad. Además, algunos alumnos exponen que aprovechan mucho más el tiempo con este recurso; mejora el rendimiento y el razonamiento lógico.

5. METODOLOGÍA

La elección de este tema ha estado condicionada por la posibilidad de llevarla a cabo, es decir, ha estado supeditada a cómo y con quién se iba a realizar la intervención. Al haber realizado la asignatura de prácticas del curso anterior en el mismo colegio que este año y tener muy buena relación con la que fue mi tutora, le pedí el favor de poder realizar la parte más práctica de mi trabajo de fin de grado con sus alumnos.

Dichos alumnos están en segundo de Educación Primaria, por lo que busqué en la ley de educación actual, la LOMCE, los contenidos referentes al segundo ciclo en el ámbito de matemáticas, los cuales están recogidos de forma explícita en la Orden del 17 de marzo de 2015. Además, la decisión de elegir el contenido de medida fue tomada en colaboración con la tutora del curso donde se iba a realizar, ya que, según lo que había visto durante todo el año escolar, dicho tema fue el más problemático para los alumnos al no haber sido tratado de forma correcta.

Para una correcta asimilación de estos contenidos matemáticos es recomendable, casi obligatorio, usar el material manipulativo; por lo que decidí usar esta metodología en las actividades planteadas para la intervención. Al tratarse de solo dos sesiones, no podía abarcar todos los contenidos del bloque de medidas, por lo que los elegidos fueron los que podían ser combinados con el material manipulativo y el aprendizaje cooperativo recogidos en la Orden del 17 de marzo de 2015:

3.2. Unidades del Sistema Métrico Decimal: longitud: centímetro y metro; masa: kilogramo; capacidad litro; 3.3. Instrumentos de medidas convencionales y su uso: no convencionales; convencionales: metro, regla, balanza, medidas de capacidad >1l; 3.4. Elección de la unidad y del instrumento adecuado a una medición; 3.5. Realización de mediciones de longitud, masa y capacidad; 3.7. Comparación de medidas de la misma magnitud. 3.15. Atención y cuidado en los procesos de medida (p.29).

Para ampliar estos contenidos, hacerlos más explícitos y personalizarlos lo máximo posible, decidí buscar lo referente a este tema en el proyecto educativo del colegio Escritor Alfonso Grosso. En dicho documento encontré los contenidos de la ley expuestos arriba ligados al criterio de evaluación: “CE. 1.6. Medir longitud, masa, capacidad y tiempo en los contextos familiar y escolar con unidades de medida no convencionales (palmas, pasos, baldosas...) y convencionales (kilogramo, metro, centímetro, litro, día y hora), escogiendo los instrumentos y las unidades más adecuados a su alcance” (p.80).

Me pareció una buena idea usar información de este documento ya que, de esta forma, haría un trabajo más personalizado posible al contexto y competencias de los alumnos que iban a realizar la intervención. Además, encontré en el apartado “líneas generales pedagógicas del centro” una referencia a la conexión continua entre los conceptos a tratar y el entorno de los niños, fomentando, cuando sea posible, el trabajo en equipo (Proyecto Educativo del C.E.I.P. Escritor Alfonso Grosso, 2015).

La idea de enfocar estos contenidos desde el aprendizaje cooperativo surgió cuando leí en el apartado del Proyecto Educativo mencionado anteriormente la prioridad que se le daba al aprendizaje por grupos frente al individual. Este factor, unido a la gran cantidad de beneficios que había estudiado este curso en la mención de Educación Especial que tenía este tipo de aprendizaje, me hicieron decantarme por esta opción. Por ejemplo, en una de las lecturas obligatorias de la asignatura de Intervención y Aspectos Evolutivos en las Necesidades Educativas Específicas que cursé en el primer cuatrimestre, se expone de manera muy clara y concisa los objetivos que tiene esta metodología. Según Elboj y Gràcia (2005), “el aprendizaje cooperativo pretende, entre otros objetivos, disminuir la competitividad y generar solidaridad, y aumentar simultáneamente el aprendizaje académico y la participación del alumnado en las clases” (p.105).

La bibliografía usada han sido mayoritariamente capítulos de libros y artículos de revistas, así como trabajos de fin de grado y leyes.

La creación y secuenciación de actividades fue programada pensando siempre en las características tanto espaciales como metodológicas del colegio y en las distintas características de los alumnos que las iban a realizar. Tomando como referencia las ideas previas que me había contado la tutora que tenían del tema, decidí realizar estas

actividades desde las primeras nociones de la magnitud y la medida para afianzar bien sus conocimientos. Además, tuve en cuenta a los dos alumnos con necesidades educativas especiales, creando unas actividades que ellos pudieran realizar sin tener que diferenciarse del resto de sus compañeros, siguiendo las pautas que propone el Center for Applied Special Technology (CAST) (2011) en el Diseño Universal de Aprendizaje.

El material fue elegido en primer lugar para que fuera manipulativo, porque ayuda a los alumnos a que interioricen de forma acertada los conceptos. En segundo lugar, el material debía promover que la recogida de información fuese por escrito, para que no se perdiera información y esta pudiese analizarse bien. Más concretamente, se escogieron botellas, plastilina y cuerdas por su fácil manejo, su cercanía al contexto de los alumnos y su efectividad en cuanto a conseguir los objetivos planteados se refiere.

6. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

Para ayudar al alumnado de segundo de Educación Primaria con los conceptos de medida, se ha propuesto una serie de actividades a modo de “gymkhana” en las que se trabaja el aprendizaje cooperativo, la metodología expuesta en el marco teórico.

La propuesta consiste en rellenar una serie de cuestionarios en grupos de cinco alumnos aproximadamente. Dichas actividades van a realizarse siempre a través del material manipulativo para ayudar a la interiorización de los conceptos más básicos de la magnitud y la medida. Se van a dividir dependiendo de cuál es la magnitud que se trabaje (longitud, masa o capacidad) y siempre reflejarán el aprendizaje cooperativo, por lo que los alumnos tendrán que tener presente que para alcanzar su objetivo todos deben alcanzarlo también.

6.1. ACTIVIDAD TRANSVERSAL

- **Objetivo didáctico:** motivar a los alumnos a la hora de realizar las actividades propuestas de medida.
- **Material:** fichas específicas para esta actividad ([ANEXO 1](#)) y un lápiz de color.
- **Tiempo:** 35 minutos.

- **Desarrollo:** cada grupo tiene una ficha distinta y en cada ficha está escrita una letra de la palabra *clase*. Cada letra está dividida en catorce partes con el fin de que los alumnos coloreen una parte por cada pregunta contestada del resto de actividades. Así, cuando las completen todas se verá de forma clara la letra que les corresponda.

Cuando todos acaben, los jefes de grupo deben juntar las letras y formar la palabra “clase”, siendo esta el lugar a donde se deben dirigir para conseguir su premio.

Se presentará la actividad a los alumnos diciéndoles que cuando consigan rellenar todas las casillas encontrarán un premio oculto, pero que no sabrán dónde está hasta que no acaben.

La motivación para los alumnos reside en que ellos saben que cuando completen su casillero van a tener un premio; además de la intriga que les crea el no saber hasta el final dónde lo pueden encontrar. Con esta actividad se pretende llevar el aprendizaje cooperativo a otro nivel, ya que para conseguir el objetivo no solo tienen que realizar las actividades propuestas en sus grupos de cinco, sino que también deben hacerlo en modo gran grupo para adivinar dónde se encuentra la recompensa.

6.2. ACTIVIDAD 1: LONGITUD

- **Objetivo didáctico:** concienciar a los alumnos sobre el concepto de medir y de los cambios de unidades. Cómo podemos medir un mismo objeto con varias unidades de medida distintas y saber cuál es la medida preferente para ello.
- **Material:** ficha específica ([ANEXO 1](#)), lápiz, goma y cuerdas.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Desarrollo:** se les entrega a los alumnos diez cuerdas de tres tipos: azules (miden 1cm cada una), verdes (miden 1dm cada una) y rojas (miden 1m cada una) y una ficha con un listado de cosas que deben medir (lápiz, dedo, pizarra, pierna, etc.) Como premisa de la actividad se les pide que tanteen con las cuerdas y vayan pensando y probando cuál es la que sirve de forma más óptima para medir cada cosa. Después, todos los miembros del grupo deben decidir con qué cuerda

medir, señalarlo en la ficha y escribir al lado el número de cuerdas que han utilizado para ello.

6.3. ACTIVIDAD 2: COMPROBAMOS CUERDAS

- **Objetivo didáctico:** establecer la equivalencia entre las cuerdas y su medida real y entre las distintas longitudes de las cuerdas.
- **Material:** las cuerdas de la actividad anterior y dos reglas (una de 15 o 20 cm y otra de un metro).
- **Tiempo:** 10 minutos.
- **Desarrollo:** se les entrega por grupo dos reglas y se les pide que ahora midan las cuerdas para que se den cuenta de que cada cuerda tenía una medida concreta y así puedan comparar sus medidas con el Sistema Métrico Decimal. Además, deben poner todas las cuerdas en fila del mismo color y los colores unos debajo de otros para ver de forma clara que diez cuerdas azules (1 cm) hacían una verde (1 dm) y diez cuerdas verdes hacían una roja (1 m).

6.4. ACTIVIDAD 3: LA MASA

- **Objetivo didáctico:** afianzar los conocimientos sobre el peso de los alumnos, comprobar el principio de la conservación de la materia y crear ideas previas veraces.
- **Material:** ficha específica ([ANEXO 1](#)), plastilina, bola de porexpán, lápiz y goma.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Desarrollo:** el alumnado debe contestar las preguntas de la ficha según las indicaciones, las preguntas son:
 1. *¿Qué pesa más, el lápiz o el cuaderno?*
 2. *¿Quién pesa más, un compañero o la seño?*
 3. *Sin cogerlo, ¿qué pesa más, la bola blanca o la de plastilina?*
 4. *Las cogemos y lo comprobamos.*
 5. *Cogemos una de las dos bolas de plastilina y la hacemos un “serpiente”.*
¿Cuál pesa más?
 6. *Cogemos la bola y la “serpiente” y lo comprobamos.*

La primera pregunta pueden hacerla cogiendo los dos objetos y comprobándolo y la segunda por creencias u observación. Para la tercera se les pone encima de la mesa una bola hecha con plastilina y una bola de porexpán claramente más grande, se les dice que no pueden tocarla. Y, por último, en la pregunta cinco, delante de ellos, partimos la pelota de plastilina en dos mitades y una de ellas la estiramos formando así una especie de “serpiente”.

6.5. ACTIVIDAD 4: ¿QUÉ NOS HA SORPRENDIDO?

- **Objetivo didáctico:** afianzar los conocimientos de la actividad anterior.
- **Material:** ninguno.
- **Tiempo:** 5 minutos.
- **Desarrollo:** en gran grupo, el profesor lanza varias preguntas al aula para comprobar y afianzar que todos han entendido el fin de la actividad anterior. Las preguntas más importantes deben ser: *¿quién ha puesto en la 3 que pesaba más la bola blanca? ¿qué ha pasado cuando hemos cogido las dos? ¿por qué pesa más la plastilina entonces si es más pequeña?*

6.6. ACTIVIDAD 5: LA CAPACIDAD

- **Objetivo didáctico:** establecer la relación que se da entre el litro y alguno de sus divisores (la mitad y una cuarta parte), ya que son los más usadas en la vida diaria. Además, volver a comprobar el principio de conservación de la materia, esta vez con líquidos para trabajar la magnitud capacidad.
- **Material:** ficha específica ([ANEXO 1](#)), botella de 1 litro, botella de medio litro, botella de un cuarto de litro, un recipiente o bol de un litro, lápiz y goma.
- **Tiempo:** 25 minutos.
- **Desarrollo:** se le entrega a cada grupo una botella de cada capacidad y el recipiente de un litro. Las botellas estarán marcadas con la capacidad que tengan. Se les pide que llenen las botellas por completo para que luego que realicen los siguientes experimentos:
 - Vaciar la botella de un litro en el recipiente.
 - Llenar la botella de un litro con las de medio litro.
 - Llenar la de medio litro con las de un cuarto.
 - Llenar la de un litro con las de un cuarto de litro.

- Llenar el recipiente con las de medio litro.
- Llenar el recipiente con las de un cuarto.

Después, deben rellenar la ficha con los resultados que han obtenido. Cabe destacar que esta actividad es recomendable que se haga en el patio por la cercanía a la fuente para llenar las botellas y por si existiese algún derrame de agua que no se produzca en el aula, pudiendo dañar algún material o trabajo que se encuentre allí.

6.7. ACTIVIDAD 6: FIN DE LA ACTIVIDAD TRANSVERSAL

- **Objetivo didáctico:** motivar a los alumnos a la hora de realizar las actividades propuestas de medidas.
- **Material:** fichas de la actividad transversal.
- **Tiempo:** 5 minutos
- **Desarrollo:** una vez que cada grupo ha completado su ficha, habiendo coloreado todas las casillas, los jefes de grupo enseñarán su ficha a sus compañeros y estos tendrán que ordenarlos para formar la palabra *clase*, así todos sabrán hacia dónde tienen que dirigirse para encontrar su recompensa.

7. INTERVENCIÓN

La intervención se ha realizado en el colegio público Escritor Alfonso Grosso, situado en la barriada de Los Arcos, cerca del barrio de Pino Montano, en Sevilla capital. Se trata de un centro con un nivel socioeconómico medio y unos resultados académicos bastante altos según las referencias que traslada el instituto al que van dirigidos los alumnos cuando acaban su etapa escolar.

El curso elegido fue 2ºA, ya que fue donde realicé las prácticas el año anterior y conocía a los alumnos y a la tutora. Hablé con la misma para pedirle si podía realizar la intervención de mi Trabajo de Fin de Grado con sus alumnos; aceptó y ambas acordamos que sería sobre la magnitud y la medida, ya que es en lo que los alumnos presentaban un mayor nivel de dificultad. Ella comentó que el examen de estos conceptos no había tenido buenos resultados generalizados, ya que no había tenido tiempo de explicarle a la clase estos conceptos con material manipulativo. Le planteé que los alumnos volvieran a hacer las preguntas de los exámenes que tenían relación con este tema, pero

me dijo que, al ser documentos oficiales, yo no estaba autorizada a verlos ni a sacar datos de los mismos, por lo que no iba a poder realizar una comparación sobre qué había cambiado la intervención realizada.

La clase tiene veinticinco alumnos, de los cuales dos presentan Necesidades Específicas de Apoyo Educativo; en concreto, el alumno presenta un trastorno del lenguaje oral no específico, es decir, solo entiende el lenguaje oral si se le da oraciones simples y cortas y la alumna presenta una discapacidad intelectual límite.

Están sentados en cinco grupos de cinco alumnos, por lo que decidí usar esos mismos grupos para la intervención. El aula está situada al final del pasillo, al lado de la escalera que baja al patio y justo debajo de la misma hay una fuente con cinco grifos, por lo que su situación resultó muy cómoda para hacer la actividad de capacidad.

El premio que les iba a dar si resolvían el “enigma” era un par de chuches a cada uno, así que hablé con la tutora del grupo para preguntarle si había algún alumno que no pudiese comer algún tipo de alimento, por ejemplo, el gluten; ella me dijo que no, que en su registro no tenía constancia de que los alumnos tuvieran ninguna intolerancia.

7.1. IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

La intervención se realizó el día 17 de mayo de 2019, durante la sesión de antes del recreo (de 11:15 a 12:00) y durante la última sesión del día (de 13:15 a 13:55, pues al ser de primer ciclo deben salir cinco minutos antes para evitar aglomeraciones).

La profesora ya les advirtió que yo iba a ir para hacer una actividad con ellos con el fin de que no estuvieran muy nerviosos si me veían llegar por sorpresa. Llegué al aula con el material que íbamos a necesitar y lo puse debajo de la mesa del profesor; les pedí atención y silencio, entonces les expliqué por qué estaba allí. Les dije que el año pasado estuve tres meses con ellos ayudándoles a aprender para que fuesen lo que quisieran ser y que esta vez venía porque ellos me tenían que ayudar a mí con un trabajo muy importante que necesitaba para poder hacer acabar la carrera, ser maestra y volver con ellos muy pronto; por eso, quería recompensarlos con un premio al final de la actividad, pero que, para conseguirlo, era muy importante que trabajasen juntos y coordinados, ya que, en caso contrario, no iban a saber dónde se encontraba.

Les dije que solo quería ver encima de la mesa un lápiz, una goma y un color por grupo, todo lo demás debía estar guardado. Les repartí la ficha de la **actividad transversal**, dándole la indicación que era una ficha “súper secreta” que los demás grupos no podían ver (para evitar que vieran antes de tiempo cuál era la palabra escondida). Conté a los alumnos qué era lo que tenían que hacer con ella: por cada pregunta que contestaran tenían que colorear una casilla hasta completarlas todas. Cuando esto pasara, entre todos debían averiguar dónde se encontraba el premio final. Según las indicaciones de su tutora, cada día tienen un jefe de grupo distinto, así que les dije que esa persona sería la encargada de la *ficha secreta* para que no se perdiese ni la vieran los otros equipos.

Comenzamos con la **actividad 1**, repartí las fichas y las cuerdas, que estaban metidas en bolsas para que no se les perdieran, teniendo así cada grupo las suyas bajo control ([ANEXO 2](#)). Expliqué que debían medir los distintos objetos que aparecían en la ficha, teniendo primero que ponerse de acuerdo sobre qué cuerda debían utilizar. Previamente les dije que había tres tipos de cuerdas con tres colores distintos y que estos correspondían a los que aparecían en la ficha. Por eso, cuando midiesen, tenían que apuntar al lado de cada color el número de cuerdas que habían utilizado. Como uno de los objetos que tenían que medir era la pizarra y todos a la vez no iba a poder hacerlo, les dije que los iba a ir llamando por grupo. Los cinco equipos acabaron más o menos a la vez, entonces les pedí que dejaran a un lado las fichas y que uno de ellos sacara su regla (15 o 20 cm).

Les di a cada grupo una regla de papel de un metro para realizar la **actividad 2**, junto a su regla y las cuerdas. Expliqué que primero tenían que medir con la regla pequeña una cuerda azul y una verde, luego con la grande, la roja; para luego, entre todos comentar de qué nos habíamos dado cuenta. Les expliqué que diez centímetros era igual a un decímetro y que se llamaba así porque era la décima parte de un metro o, lo que es lo mismo, es lo que obtenemos cuando dividimos un metro en diez partes iguales. Para la segunda parte de la actividad les dije que tenían que poner diez cuerdas azules en línea debajo de una verde, que a su vez estaba seguida de otras nueve cuerdas verdes y una roja encima de todas estas; después, les pregunté qué veían y qué pasaba.

Recogí las fichas de la longitud por grupos y les entregué las de la masa. Empecé la **actividad 3** poniéndoles encima de la mesa una bola de porexpán y una bola hecha con

plastilina ([ANEXO 2](#)); además, les dije que no podían tocar ninguna de las dos bolas hasta que yo se lo dijera. Mientras repartía las fichas, para no perder tiempo, di la indicación de que fuesen haciendo las dos primeras preguntas. Cuando todos los grupos tenían el material, di un tiempo para que pensaran entre todos los miembros del equipo la pregunta tres, para luego, coger las dos bolas y contestar a la cuatro. A la vez que contestaban esta última pregunta, dividí la plastilina en dos bolas más pequeñas de igual tamaño. Cuando acabaron de escribir, le pedí al jefe de grupo que cogiese una de las dos bolas y la estirase a modo de “serpiente” para repetir el mismo procedimiento que en las preguntas tres y cuatro: primero pensar cuál de las dos plastilinas pesa más y luego cogerla y comprobarlo.

Cuando acabaron la ficha todos los grupos, procedí con la **actividad 4**. Les pregunté que qué les había sorprendido cuando habían cogido y comprobado las bolas y la “serpiente”, que si todos habían puesto la misma respuesta cuando solo podían ver y cuando de verdad lo comprobaron y que por qué pasaba eso si la bola blanca era más grande que la de plastilina. Les expliqué que, en las dos últimas preguntas, lo que nosotros podíamos comprobar era que pesaban lo mismo, ya que yo había dividido la bola de plastilina original por la mitad; que si lo hubiésemos pesado con un peso muy exacto sí veríamos la diferencia, pero que solo cogiéndolo era muy difícil apreciarlo y les volví a pedir que lo comprobasen. Recogí las fichas, y mientras lo hacía les dije que sacaran la *ficha secreta* y coloreasen las casillas correspondientes con mucho cuidado. Algunos se quejaron de que no les daba tiempo a colorear (ya que tocaba el recreo y querían bajar), entonces les propuse solo delinear la figura.

La **actividad 5** se realizó en la última hora, ya que era en la que íbamos a invertir más tiempo. Entré en la clase, pedí silencio y les dije que para la última actividad tendrían que portarse como los alumnos mayores de segundo que eran, tenían que seguir mis indicaciones en silencio, sin correr y sin perder las cosas. Indiqué al jefe de grupo que cogiese un lápiz, una goma y la *ficha secreta*, para que luego todos se levantasen y se pusieran en fila por grupos en la puerta de atrás de la clase, ya que nos teníamos que ir a otro sitio. Cogí los materiales que íbamos a necesitar, me puse la primera en la fila, salimos de la clase y bajamos para ponernos en frente de la fuente. Tuvimos mucha suerte, porque ya estaba dando la sombra en todo el espacio y así no nos molestaría el

sol. Los ordené por grupos, unos separados de los otros, y repartí las tres botellas, el recipiente y la última ficha. Indiqué que tuvieran mucho cuidado con las botellas y las fichas, ya que si se mojaban se estropearían; ellos dejaron la *ficha secreta* detrás y la de la capacidad más cerca para poder rellenarla.

Procedí a decirles que les iba a dar tres botellas: una pequeña, una mediana y una grande ([ANEXO 2](#)). Cuando todos los grupos las tuvieron les dije que mirasen qué tenían escrito (1l, ½l y ¼l); entre todos, de forma gran grupo, lo fueron diciendo ya que algunos se acordaban de lo que habían visto en clase cuando hicieron las actividades del libro de texto. Después, les indiqué: a) que llenaran las botellas de un litro y las vertieran en el recipiente; b) que llenaran la botella de un litro con la botella mediana; c) que llenaran la botella mediana con la pequeña; d) que llenaran el recipiente con las botellas pequeñas.

Una vez que terminaron de hacer esto, procedieron a rellenar la ficha de la capacidad. La tutora me dijo que debía ir acabando porque quedaban quince minutos y teníamos que subir a clase, terminar la actividad y recoger las mochilas; por este motivo dije que no hacía falta que respondiesen la última pregunta. Recogí las botellas y recipientes mientras ellos rellenaban la ficha preguntándoles si les hacía falta para contestar alguna pregunta (todos dijeron que no). Cuando me entregaron la ficha les dije que rellenasen lo que les quedaba de la *ficha secreta* mientras yo leía por encima algunas respuestas.

Al terminar de colorear, rápidamente vieron que era una letra (algunos ya me lo habían comentado antes), pero les dije que no podían decir nada de momento. Así empezó la **actividad 6**. Llamé a todos los jefes de grupo para que se pusieran delante de sus compañeros con la *ficha secreta* pegada al pecho y dada la vuelta para que el resto no la vieran hasta que diera las indicaciones correspondientes. Con el fin de que los alumnos no hicieran mucho ruido y evitar posibles incidentes que pueden surgir si suben corriendo las escaleras, antes de darle la vuelta a las letras, les dije que una vez que descubrieran dónde estaba el premio tenían que hacer una fila lo más rápido y organizado posible, sin correr ni gritar y, entonces, podrían ir a buscarlo. Me cercioré de que los jefes de grupo no tuviesen las letras al revés para que el resto pudiera decir la palabra rápido. Conté hasta tres y le dieron la vuelta a papel, sus compañeros vieron las letras y de forma casi instantánea dijeron todos a la vez: “¡clase!”; se levantaron,

hicieron la fila por grupos al lado de la escalera, me miraron para que les diera la aprobación de que podían subir, asentí con la cabeza y procedieron a subir tal y como les había dicho. Cuando llegaron a la clase se encontraron encima de sus mesas una bolsita con un par de chuches para cada uno que había dejado yo previamente sin que ellos me viesen. Les dije que no se las comiesen en ese momento porque iban a comer pronto, que cuando llegaran a casa debían preguntar si las podían comer. Todos me pidieron por favor que los dejara, pero su tutora les dijo que no, que me hiciesen caso y que recogieran sus cosas, pero cuando lo hiciesen se sentaran de nuevo en sus sillas. Cuando todos estuvieron sentados de nuevo, les di las gracias por haberme ayudado, les dije que lo habían hecho muy bien, y les pregunté si les había gustado la actividad y se lo habían pasado bien. Ellos me respondieron de forma ordenada y levantando la mano que sí, que les había encantado y que si podían dar todas las clases de matemáticas conmigo así. Me dieron las gracias por haberlos elegido a ellos y me dijeron que ellos pensaban que era muy buena maestra porque lo habían entendido todo muy bien. También me preguntaron sobre cuándo me iba a quedar con ellos para siempre y no estar solo un tiempo. Después de esto, nos dimos cuenta, la tutora y yo, de que era la hora de bajar, por lo que los bajamos. Antes de irse con sus familias, me dieron un abrazo uno a uno y yo le agradecí a la tutora el haberme dejado hacer este trabajo con sus alumnos y el dejarme su tiempo, que sé que para ella es muy valioso porque siempre comenta que no le da tiempo a hacerlo todo.

7.2. RESULTADOS

Una vez expuesto qué sucedió en la intervención, voy a proceder a exponer los resultados recogidos de las distintas actividades, tanto de las fichas que rellenaron los alumnos como de los comentarios escuchado entre ellos, preguntas que plantearon y respuestas que hicieron a las mías. Cabe destacar que los resultados son muy favorables con respecto a los objetivos planteados en las actividades, aunque han surgido también algunos inconvenientes que serán expuestos más adelante.

7.2.1. Actividad 1

Se pusieron muy bien de acuerdo para elegir qué cuerda usaban para medir y ellos solos llegaron a la conclusión de que para algunos objetos tenían que coger cuerdas de dos

colores diferentes. Se organizaron para unos sujetar las cuerdas y otros contarlas y apuntar el resultado.

No coincidieron todos en la elección de las cuerdas ([ANEXO 3](#)), algunos pensaron que era mejor para medir la mesa la roja, otros la verde y otras combinaciones de verde y azul. La mesa, el ancho de la puerta y el ancho de la pizarra eran los únicos aspectos para medir que eran iguales para todos, ya que el lápiz, el dedo, el brazo y la pierna variaban según escogieran ellos.

Con respecto a la mesa, hubo mucha variabilidad a la hora de escoger las cuerdas. Sin embargo, tres de los cinco grupos llegaron a la conclusión de que medía un metro; el grupo uno usó ocho cuerdas verdes (8 dm) y dos azules (2 cm), el dos usó una roja (1 m) y el tres, diez verdes (10 dm). Los grupos cuatro y cinco usaron solo cuerdas verdes, usando siete y ocho respectivamente; cabe destacar que estos dos últimos midieron el largo en vez del ancho de la mesa.

En el ancho de la puerta existe una mayor homogeneidad tanto a la hora de escoger las cuerdas como en los resultados. Los grupos dos, tres y cinco usaron una roja ofreciendo como resultado un metro; y los dos restantes una roja (1 m) y una verde (1 dm). Este pequeño desfase se debe a que estos últimos midieron también el marco de la puerta.

Para la pizarra pasó algo similar a lo que pasó con la puerta, los resultados de los cinco grupos oscilaron entre los dos metros y cuarenta centímetros y dos metros sesenta centímetros (dos cuerdas rojas y cuatro, cinco o seis verdes). Esto se debe a la dificultad que presentaron al medir el ancho de la pizarra, ya que es bastante grande y a ellos les resultaba complicado aguantar todas las cuerdas bien.

7.2.2. Actividad 2

Cuando midieron las tres cuerdas se dieron cuenta de lo que medía cada una: la azul 1 cm, la verde 10 cm y la roja 1 m. Cuando pusieron todas las cuerdas en línea y las de un color debajo de las otras interiorizaron lo que les había explicado sobre qué era un decímetro y extrapolaron este mismo concepto al centímetro. Incluso no teniendo cien cuerdas azules para ver que realmente cien centímetros es un metro, ellos fueron capaces de inferir que, si diez cuerdas azules eran una verde y diez verdes una roja, cien cuerdas azules serían una roja.

7.2.3. Actividad 3

En esta actividad se produjeron más desacuerdos entre los miembros del grupo a la hora de contestar las preguntas ([ANEXO 3](#)), ya que entraba en conflicto el principio de conservación de la materia que algunos tenían adquirido y otros no. Esto produjo algunas discusiones que, en el grupo dos concretamente, repercutieron en la actividad cinco. Pese a las diferencias de pensamiento entre ellos, supieron ponerse de acuerdo para contestar y no dejar preguntas en blanco o sin pensarlas. Pude observar cómo defendían su razonamiento hasta tal punto que intentaban convencer a sus compañeros con argumentos bastante sólidos. En el grupo tres, la alumna L. le decía al alumno A., refiriéndose a la pregunta tres, que cómo iba a pesar más la plastilina si la bola blanca era más grande, a lo que A. contestó que una cosa era el peso y otra el tamaño, por ejemplo, (llevándola hasta su estuche y sacándole ambos materiales) su cera blanda azul era más corta que su lápiz (mucho más largo que la cera) y aun así pesaba más; L. le dio la razón y siguieron con la actividad.

Las preguntas uno y dos las tienen bien contestadas todos los grupos, ya que eran simples e introductorias. En la pregunta 3 (*sin cogerlas, ¿qué pesa más, la bola blanca o la de plastilina?*) todos los grupos excepto el cuatro respondieron que la de plastilina, es decir, que la mayoría de sus integrantes tienen asimilada la independencia de las magnitudes masa y capacidad; además de haber sido capaces de explicárselo a sus compañeros. A la hora de comprobarlo (pregunta cuatro), todos se dieron cuenta que la que pesaba más era la de plastilina, incluso el grupo dos, que había reflejado en la ficha que era la blanca. Una de las integrantes del grupo dos vino a comentarme que “si arriba habían puesto la de plastilina, en esta tenía que ser la otra seguro”; yo le dije que tenían que comprobarlo, pero logró convencer al grupo de que era como ella exponía.

En la pregunta cinco, los grupos uno, dos y tres respondieron que la bola era la más pesada, el cuatro la serpiente y el cinco que “lo mismo”. Este último vino para decirme que ellos me habían visto partir la bola grande por la mitad y que pensaban que pesaban igual, entonces les dije que si eso era lo que pensaban que lo escribiesen. Al comprobarlo en la pregunta seis surgieron los problemas: los grupos dos, tres y cuatro se mantuvieron firmes en su elección de la pregunta anterior y el uno y el cinco se decantaron por la serpiente.

7.2.4. Actividad 4

Cuando pregunté si algún grupo había puesto en la pregunta tres la bola blanca, el cuatro levantó la mano y explicó que, al ver la bola blanca más grande, habían pensado que pesaría más, pero que al cogerlo se dieron cuenta que no tenía nada que ver, que podía ser más grande y pesar mucho menos, que “con la vista no se puede averiguar seguro lo que pesan las cosas”.

Al ver que ninguno había puesto “lo mismo” cuando la diferencia de peso era imposible de apreciar con solo cogerlo, les expliqué que lo había dividido por la mitad y les pregunté que por qué habían contestado eso. Los grupos del uno al cuatro me contestaron que pensaba que tenían que poner uno de los dos sí o sí y el cinco que, al hablar con sus compañeros de otros grupos y ver que todos habían elegido una opción, pensaban que ellos lo tenían mal por haber respondido eso en la pregunta cinco, por eso decidieron poner una de las dos opciones.

7.2.5. Actividad 5

Esta actividad resultó un poco más desorganizada, ya que los alumnos tenían que usar el agua para contestar a las preguntas ([ANEXO 3](#)). Al tener que ir y volver de la fuente para llenar varias veces las botellas, algunos se mojaron un poco, pero no hubo ningún incidente grave. En general lo hicieron bien, aunque se presentaron varias excepciones. Por ejemplo, el grupo dos dejó la pregunta dos sin contestar, ya que habían tenido una disputa en la actividad referente a la masa, lo que los llevó a no ponerse de acuerdo para llenar las botellas; estuvieron entre cinco y diez minutos de la actividad parados discutiendo qué y cómo tenían que hacer las cosas, por lo que no les dio tiempo a contestar todo lo que les pedí.

La primera pregunta (*¿en la botella grande entra la misma cantidad de agua que en el recipiente?*) ha habido resultados dispares: los grupos uno, tres y cuatro respondieron que no, y el dos y el cinco, que sí. Esto se debe a que, aunque el recipiente marcaba que era de un litro, tenía algo más de capacidad; por eso, algunos grupos, movidos por su afán de querer hacerlo perfectamente, decidieron entre todos que no cabía la misma cantidad de agua.

En la pregunta dos (*¿cuántas botellas pequeñas necesitamos para llenar el recipiente?*), los grupos tres, cuatro y cinco respondieron que cuatro; cabe destacar que el grupo cuatro no se acordaba de lo que les había resultado cuando lo hicieron previamente, pero uno de sus integrantes expuso que, si el recipiente era igual que la botella grande y la botella la habían llenado con cuatro pequeñas, en el recipiente cabrían el mismo número de botellas pequeñas. El equipo uno, al haber puesto que la botella grande y el recipiente no tenían la misma capacidad, fue coherente en su respuesta y escribió que cabían cinco botellas de las pequeñas.

Las preguntas tres, cuatro y cinco, que hacían referencia a cuántas botellas equivalían al resto, es decir, eran las preguntas de tipo: *¿cuántas botellas medianas son una grande?*, todos los grupos las contestaron sin ningún tipo de problema, ya que habían interiorizado muy bien los conceptos de medio y un cuarto de litro cuando experimentaron con las botellas por ellos mismos.

7.2.6. Actividad 6

La actividad transversal tuvo muy buenos resultados en general, ya que cumplió todos los objetivos para los que se había propuesto.

Primero, sirvió de gran motivación para los alumnos. El hecho de tener que hacer algo todos juntos y con el fin de conseguir un premio si todos realizaban su trabajo de forma correcta les hizo poner mucho empeño en lo que estaban haciendo y muchas ganas de realizar las cosas como se les había pedido. Segundo, el tener que estar pendientes de la *ficha secreta* les hizo no olvidar nunca cuál era su objetivo y qué les hacía falta para conseguirlo. Sirvió como forma de recordar por qué estaban haciendo las cosas de la manera que las hacían.

Por último, les hizo trabajar y aprender de forma cooperativa, uno de los dos objetivos principales de la intervención. El alumnado no solo tenía presente que debía hacer las actividades en grupos para poder conseguir el premio, sino que también, al final, debía ponerse de acuerdo con el resto de los grupos para poder obtenerlo. Esto llevó el aprendizaje cooperativo a otro nivel porque todos los alumnos de la clase tenían que haber aprendido y asimilado los conceptos para que resultase efectiva la actividad. Los alumnos eran plenamente conscientes de esta idea, ya que de vez en cuando iban a

mirar cómo iban trabajando los otros grupos o preguntaban a sus compañeros si entendían lo que se les estaba pidiendo y si necesitaban ayuda.

El que los alumnos estuviesen tan involucrados en las actividades hizo que aprendieran mejor los conceptos más difíciles que tanto les había costado cuando lo vieron en su libro de texto; es decir, el hecho de que tuvieran que construir su aprendizaje todos juntos les fue de gran ayuda para conseguir el otro gran objetivo de la intervención: asimilar y comprender los conceptos básicos sobre magnitud y medida.

8. CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES

Una vez hecha la intervención y analizado los resultados, han surgido varios aspectos que se podrían mejorar para futuras intervenciones de esta índole. Estas ideas provienen, como se ha dicho anteriormente, del análisis de los resultados y de la observación realizada a la vez que se estaba haciendo la intervención.

El primer factor a mejorar es la gestión del **tiempo**. Se programaron las actividades para un total de dos sesiones (una hora y media en total), pero una vez realizadas ha quedado patente que se hubiera necesitado una sesión más, ya que ha habido preguntas que no se han podido realizar por la falta de tiempo y otras preguntas se han tenido que modificar para que se hicieran de forma más rápida. Por ejemplo, en la actividad cinco, la ficha de la capacidad, lo ideal hubiese sido que los alumnos experimentasen con el agua, las botellas y los recipientes sin ninguna indicación por parte del docente, pero por falta de tiempo hubo que darles indicaciones extra para que pudieran responder a las preguntas en el tiempo disponible.

Otra limitación que se ha encontrado es a **nivel organizativo**. Al ser alumnos de segundo de Educación Primaria, no son autónomos por completo y esto conlleva que les resulte más difícil regularse a ellos mismos y ponerse de acuerdo a la hora de realizar ciertas tareas. Se vio reflejado cuando surgieron disputas sobre quién coloreaba las casillas de la *ficha secreta*, de quién iba a ser el lápiz y la goma que se iban a utilizar y, sobre todo, el mayor problema de este nivel apareció al tener que llenar las botellas de agua de la actividad cinco. Hubo un momento en el que tuve que parar lo que estaban haciendo para decirles que cada miembro del grupo debía encargarse de una botella exclusivamente, tanto para llenarla, como para verterla en otra o vaciarla. Esta idea

también me la aconsejó la tutora de los alumnos, diciéndome que, en su experiencia, los alumnos trabajan mucho mejor si se les acota algunos aspectos porque no tienen que pararse a pensar en ellos y realizan las actividades de manera más efectiva. Es decir, es mejor darles menos libertad a la hora de realizar ciertas elecciones que no tienen que ver con el desarrollo de la actividad propiamente dicha.

Un problema relacionado con la elección de los **materiales** es que los alumnos también presentaron algunos problemas a la hora de llenar las botellas con otras botellas de distintas capacidades, ya que la boca de la botella de un litro era muy estrecha. Esto se podía haber solventado si se hubieran utilizado botellas con la abertura más ancha o, en su defecto, haberles proporcionado un embudo para que les resultase más cómodo realizar los trasvases. Esto también repercutió en el uso de más tiempo del pensado inicialmente para la actividad, ya que, si se les derramaba algo de agua fuera, los alumnos tenían que volver a llenar la botella para saber la cantidad exacta que necesitaban.

Para acabar con las limitaciones, surgió un problema de **redacción** en la pregunta seis de la actividad tres (*cogemos la bola y la “serpiente” y lo comprobamos*). Los alumnos creyeron que tenían que poner una de las dos opciones obligatoriamente y no se pararon a pensar más allá, es decir, ellos comprobaron al cogerlo que ambas figuras de plastilina pesaban igual, pero las ideas que tenían preestablecidas les “obligaron” a no confiar en lo que sus sentidos le estaban demostrando. Incluso el grupo que en la pregunta anterior había contestado que pesaban igual, al ver que todos sus compañeros habían elegido entre las dos opciones cambiaron su respuesta. Esto se hubiera podido solucionar formulando la pregunta de manera distinta; por ejemplo, sin darle las dos opciones de forma explícita: *¿hay alguna que pesa más que la otra? Si es así, ¿cuál?*

Aunque han sido varios fallos los que han surgido, no han impedido un normal desarrollo de la intervención ni han provocado un fracaso en sus resultados; por lo que se puede exponer que no han sido fallos sustanciales.

Se puede concluir que la intervención ha cumplido todos los objetivos planteados el inicio de este trabajo de fin de grado, así como las expectativas personales que me había formado respecto a ella. Se observa en el apartado de resultados cómo los alumnos han interiorizado los conceptos básicos de la magnitud y la medida y cómo han cambiado

sus ideas previas que estaban mal formadas gracias, en su mayor parte, a sus compañeros. Es decir, se ha demostrado que el aprendizaje cooperativo es una herramienta óptima para afianzar conceptos; en definitiva, para aprender. Son muchos los estudios que avalan su eficacia y, el poder llevarlo a la práctica con estos resultados solidifica la idea de que, cuanto más integrado esté el trabajo cooperativo en el día a día de las aulas, más beneficiados saldrán los alumnos.

El que los alumnos hayan podido manipular los materiales de las actividades hace que la intervención haya tenido un resultado más óptimo ya que, el que ellos experimenten con cosas tangibles que pueden usar a placer es una motivación más para aprender, así como una forma de aproximarse a su contexto más cercano y, por lo tanto, una forma de aprender mucho más efectiva.

La combinación de los dos factores metodológicos expuestos anteriormente ha dado como resultado una asimilación e interiorización de los conceptos planteados; siendo estos unos de los más problemáticos a la hora de aprender por los alumnos en el área de matemáticas en primer ciclo. La presencia y realización de la intervención de los dos alumnos con necesidades educativas especiales ha supuesto un reto, ya que crear un material y unas actividades que a ellos les resultasen adecuados y sin tener que hacer nada diferente para que no les supusiera una distinción con respecto al resto de sus compañeros es una tarea complicada porque ellos tienen necesidades en aspectos muy distintos a la hora de aprender. Por tanto, estas actividades no han servido solo como mejora del método de enseñanza de la magnitud y la medida en la educación ordinaria, sino que también lo han sido para las necesidades específicas de apoyo educativo, tratándolas de una forma totalmente inclusiva desde la visión del Diseño Universal del Aprendizaje que propone CAST (2011).

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Center for Applied Special Technology (CAST) (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author.
- Chamorro, C. (2003). *Didáctica de las matemáticas para Primaria*. Madrid: Pearson Educación.
- Chamorro, C. y Belmonte, J.M. (1988). *El problema de la medida en magnitudes lineales*. Síntesis: Madrid.
- Damon, W. y Phelps, E. (1989). Critical distinctions among three approaches to peer education. *International Journal of Educational Research*, 13 (1), 9-19.
- Elboj, C. y Gràcia, S. (2005). La educación secundaria en comunidades de aprendizaje. El caso de Aragón. *Educación*, 35, 101-110.
- Godino, J.D., Batanero, C. y Roa, R. (2002). *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Recuperado de https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf.
- Herrada, R. I. y Baños, R. (2018). Experiencias de aprendizaje cooperativo en matemáticas. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 11(23), 99-108.
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (2014). Cooperative learning in 21st century. *Anales de Psicología*, 30 (3), 841-851.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (2013). *Cooperation in the classroom* (9ª ed.). Edina, MN: Interaction Book Company.
- Kaendler, C.; Wiedmann, M.; Rummel, N.; Spada, H. (2015). Teacher Competencies for the Implementation of Collaborative Learning in the Classroom: a Framework and Research Review. *Educational Psychology Review*, 27(3), 505-536.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la ley educativa. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 295, de 10 de diciembre de 2013. Recuperada de <https://boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>
- Mayordomo, R. M. y Onrubia, J. (2015). *El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Editorial UOC.

Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, núm. 60, de 27 de marzo de 2015, pp 9-696. Recuperada de <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2015/60/BOJA15-060-00831.pdf>.

Proyecto Educativo del C.E.I.P. Escritor Alfonso Grosso (2015). Documento no publicado.

Ribosa, J. y Durán, D. (2017). Cooperación, juego y matemáticas: análisis de la aplicación del Tridío Cooperativo con el alumnado de primaria. *PNA*, 11(3), 205-231.

Slavin, R. (2010). Cooperative learning: what makes group-work work? En H. Dumont, D. Istance y F. Benavides (Eds.). *The nature of learning: Using research to inspire practice* (pp. 161-178). París: OCDE.

10. ANEXO 1: FICHAS DE LA INTERVENCIÓN

10.1. LONGITUD

NÚMERO DE GRUPO:		
1. Lápiz	Azul	
	Verde	
	Roja	
2. Mesa	Azul	
	Verde	
	Roja	
3. Dedo	Azul	
	Verde	
	Roja	
4. Ancho de la puerta	Azul	
	Verde	
	Roja	
5. Ancho pizarra	Azul	
	Verde	
	Roja	
6. Brazo	Azul	
	Verde	

	Roja	
7. Pierna	Azul	
	Verde	
	Roja	

10.2. MASA

NÚMERO DE GRUPO:
<p>1. ¿Qué pesa más el lápiz o el cuaderno?</p> <hr/>
<p>2. ¿Quién pesa más un compañero o la seño?</p> <hr/>
<p>3. Sin cogerlo, ¿qué pesa más la bola blanca o la de plastilina?</p> <hr/>
<p>4. Las cogemos y lo comprobamos</p> <hr/>

5. Cogemos una de las dos bolas de plastilina y la hacemos un “serpiente” ¿cuál pesa más?

6. Cogemos la bola y la “serpiente” y lo comprobamos

10.3. CAPACIDAD

NÚMERO DE GRUPO:

1. ¿En la botella grande entra la misma cantidad de agua que en el recipiente?

2. ¿Cuántas botellas pequeñas necesitamos para llenar el recipiente?

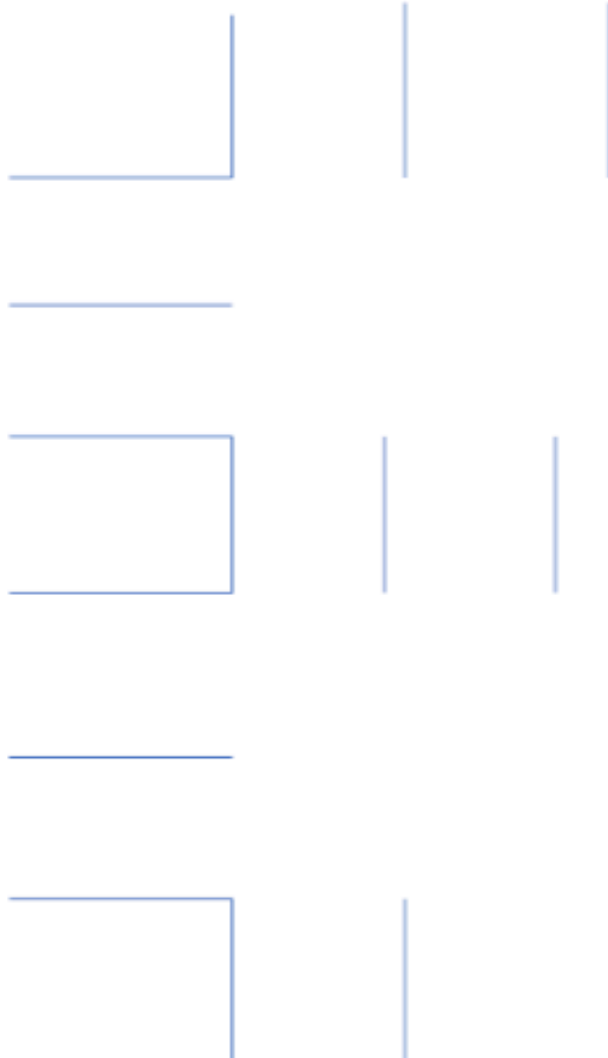
3. ¿Cuántas botellas medianas son una botella grande?

4. ¿Cuántas botellas pequeñas son una botella grande?

5. ¿Una botella mediana cuántas botellas pequeñas son?
6. ¿Con cuántas botellas medianas podemos llenar el recipiente?

10.4. ACTIVIDAD TRANSVERSAL

NÚMERO DE GRUPO:



NÚMERO DE GRUPO:



NÚMERO DE GRUPO:

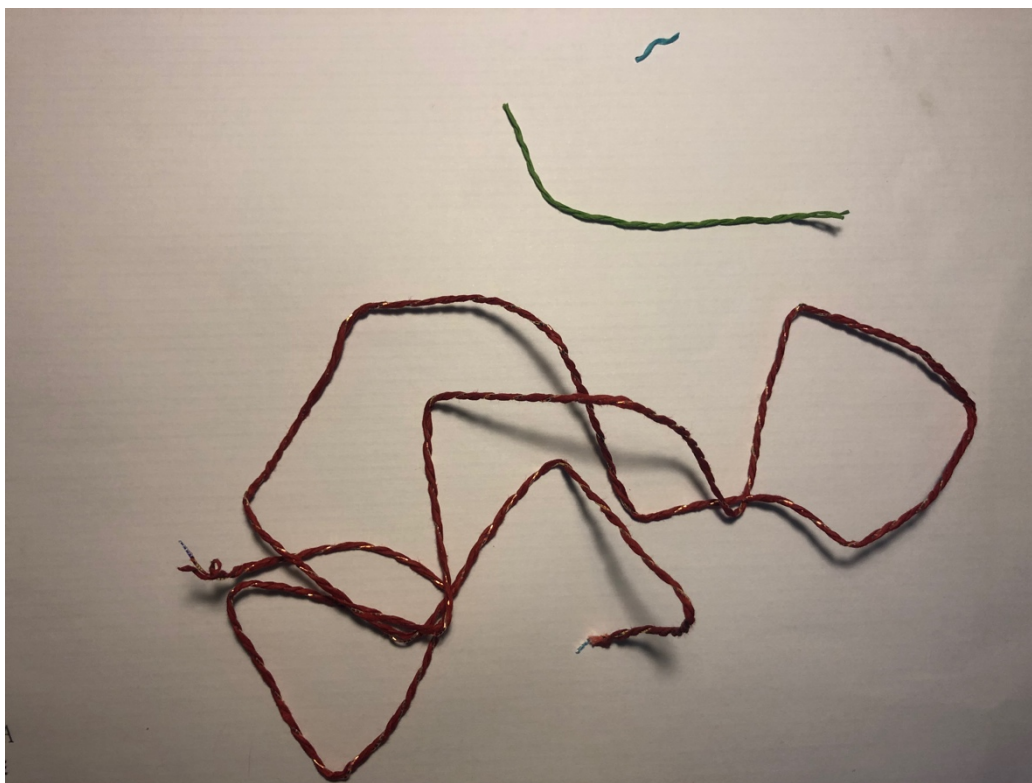
NÚMERO DE GRUPO:

NÚMERO DE GRUPO:



11. ANEXO 2: MATERIAL DE LAS ACTIVIDADES

11.1. ACTIVIDAD 1



11.2. ACTIVIDAD 3



11.3. ACTIVIDAD 5



12. ANEXO 3: FICHAS RESUELTAS POR LOS ALUMNOS

12.1. LONGITUD

NÚMERO DE GRUPO: 1		
1. Lápiz	Azul	4
	Verde	1
	Roja	
2. Mesa	Azul	2
	Verde	8
	Roja	
3. Dedo	Azul	
	Verde	1
	Roja	
4. Ancho de la puerta	Azul	
	Verde	1
	Roja	1
5. Ancho pizarra	Azul	
	Verde	4
	Roja	2
6. Brazo	Azul	
	Verde	4
	Roja	
7. Pierna	Azul	
	Verde	7
	Roja	

NÚMERO DE GRUPO: 2		
1. Lápiz	Azul	
	Verde	2
	Roja	1
2. Mesa	Azul	
	Verde	
	Roja	1
3. Dedo	Azul	
	Verde	1
	Roja	
4. Ancho de la puerta	Azul	
	Verde	
	Roja	1
5. Ancho pizarra	Azul	
	Verde	6
	Roja	2
6. Brazo	Azul	
	Verde	
	Roja	1
7. Pierna	Azul	
	Verde	
	Roja	1

NÚMERO DE GRUPO: E 3		
1. Lápiz	Azul	
	Verde	2
	Roja	1
2. Mesa	Azul	
	Verde	10
	Roja	
3. Dedo	Azul	6
	Verde	
	Roja	
4. Ancho de la puerta	Azul	1
	Verde	
	Roja	1
5. Ancho pizarra	Azul	
	Verde	4
	Roja	2
6. Brazo	Azul	
	Verde	5
	Roja	
7. Pierna	Azul	
	Verde	6
	Roja	1

NÚMERO DE GRUPO: 4		
1. Lápiz	Azul	
	Verde	2
	Roja	2
2. Mesa	Azul	
	Verde	7
	Roja	
3. Dedo	Azul	4
	Verde	
	Roja	
4. Ancho de la puerta	Azul	
	Verde	1
	Roja	1
5. Ancho pizarra	Azul	
	Verde	5
	Roja	2
6. Brazo	Azul	
	Verde	4
	Roja	
7. Pierna	Azul	
	Verde	3
	Roja	

NÚMERO DE GRUPO: E 5		
1. Lápiz	Azul	
	Verde	2
	Roja	
2. Mesa	Azul	
	Verde	8
	Roja	
3. Dedo	Azul	
	Verde	1
	Roja	
4. Ancho de la puerta	Azul	
	Verde	
	Roja	1
5. Ancho pizarra	Azul	
	Verde	5
	Roja	2
6. Brazo	Azul	
	Verde	4
	Roja	
7. Pierna	Azul	
	Verde	6
	Roja	

12.2. MASA

NÚMERO DE GRUPO: 1
1. ¿Qué pesa más el lápiz o el cuaderno?
El cuaderno
2. ¿Quién pesa más un compañero o la seño?
La seño
3. Sin cogerlo, ¿qué pesa más la bola blanca o la de plastilina?
La plastilina
4. Las cogemos y lo comprobamos
La plasti
La plasti
5. Cogemos una de las dos bolas de plastilina y la hacemos un "serpiente" ¿cuál pesa más?
La bola
La bola
6. Cogemos la bola y la "serpiente" y lo comprobamos
La serpiente

NÚMERO DE GRUPO: 2

1. ¿Qué pesa más el lápiz o el cuaderno?

cuad

El cuaderno.

2. ¿Quién pesa más un compañero o la señora?

Pesa más una señora.

3. Sin cogerlo, ¿qué pesa más la bola blanca o la de plastilina?

La plastilina

4. Las cogemos y lo comprobamos

La bola

5. Cogemos una de las dos bolas de plastilina y la hacemos un "serpiente" ¿cuál pesa más?

Pesa más la bola

6. Cogemos la bola y la "serpiente" y lo comprobamos

Pesa la bola

NÚMERO DE GRUPO:

E 3

1. ¿Qué pesa más el lápiz o el cuaderno?

El cuaderno.

2. ¿Quién pesa más un compañero o la seño?

La seño.

3. Sin cogerlo, ¿qué pesa más la bola blanca o la de plastilina?

La plasti.

4. Las cogemos y lo comprobamos

La plasti.

5. Cogemos una de las dos bolas de plastilina y la hacemos un "serpiente" ¿cuál pesa más?

La pelota.

6. Cogemos la bola y la "serpiente" y lo comprobamos

La pelota.

NÚMERO DE GRUPO:

4

1. ¿Qué pesa más el lápiz o el cuaderno?

El cuaderno

2. ¿Quién pesa más un compañero o la señora?

La señora

3. Sin cogerlo, ¿qué pesa más la bola blanca o la de plastilina?

La bola blanca

4. Las cogemos y lo comprobamos

La plasti

5. Cogemos una de las dos bolas de plastilina y la hacemos un "serpiente" ¿cuál pesa más?

Pesa más la serpiente.

6. Cogemos la bola y la "serpiente" y lo comprobamos

La de la serpiente.

NÚMERO DE GRUPO: E ⑤

1. ¿Qué pesa más el lápiz o el cuaderno?

Un cuaderno

2. ¿Quién pesa más un compañero o la seño?

La seño

3. Sin cogerlo, ¿qué pesa más la bola blanca o la de plastilina?

La bola de plastilina.

4. Las cogemos y lo comprobamos

La bola de plastilina.

5. Cogemos una de las dos bolas de plastilina y la hacemos un "serpiente" ¿cuál pesa más?

Lo mismo.

6. Cogemos la bola y la "serpiente" y lo comprobamos

La serpiente

12.3. CAPACIDAD

NÚMERO DE GRUPO: 1
1. ¿En la botella grande entra la misma cantidad de agua que en el recipiente?
No
2. ¿Cuántas botellas pequeñas necesitamos para llenar el recipiente?
5
3. ¿Cuántas botellas medianas son una botella grande?
2
4. ¿Cuántas botellas pequeñas son una botella grande?
4
5. ¿Una botella mediana cuantas botellas pequeñas son?
2
6. ¿Con cuantas botellas medianas podemos llenar el recipiente?

NÚMERO DE GRUPO: 2

1. ¿En la botella grande entra la misma cantidad de agua que en el recipiente?

Exactamente.

2. ¿Cuántas botellas pequeñas necesitamos para llenar el recipiente?

3. ¿Cuántas botellas medianas son una botella grande?

Son 2 botellas medianas

4. ¿Cuántas botellas pequeñas son una botella grande?

Son 4 botellas pequeñas.

5. ¿Una botella mediana cuantas botellas pequeñas son?

Son dos.

6. ¿Con cuantas botellas medianas podemos llenar el recipiente?

NÚMERO DE GRUPO:

8 3

1. ¿En la botella grande entra la misma cantidad de agua que en el recipiente?

No

2. ¿Cuántas botellas pequeñas necesitamos para llenar el recipiente?

cuatro

3. ¿Cuántas botellas medianas son una botella grande?

dos

4. ¿Cuántas botellas pequeñas son una botella grande?

cuatro

5. ¿Una botella mediana cuantas botellas pequeñas son?

dos

6. ¿Con cuantas botellas medianas podemos llenar el recipiente?

NÚMERO DE GRUPO: E-4

1. ¿En la botella grande entra la misma cantidad de agua que en el recipiente?

No, hay menos.

2. ¿Cuántas botellas pequeñas necesitamos para llenar el recipiente?

4 botellas pequeñas.

3. ¿Cuántas botellas medianas son una botella grande?

Son 2

4. ¿Cuántas botellas pequeñas son una botella grande?

Son 4

5. ¿Una botella mediana cuantas botellas pequeñas son?

Son 2

6. ¿Con cuantas botellas medianas podemos llenar el recipiente?

NÚMERO DE GRUPO:

E5

1. ¿En la botella grande entra la misma cantidad de agua que en el recipiente?

Si.

2. ¿Cuántas botellas pequeñas necesitamos para llenar el recipiente?

Cuatro.

3. ¿Cuántas botellas medianas son una botella grande?

Dos.

4. ¿Cuántas botellas pequeñas son una botella grande?

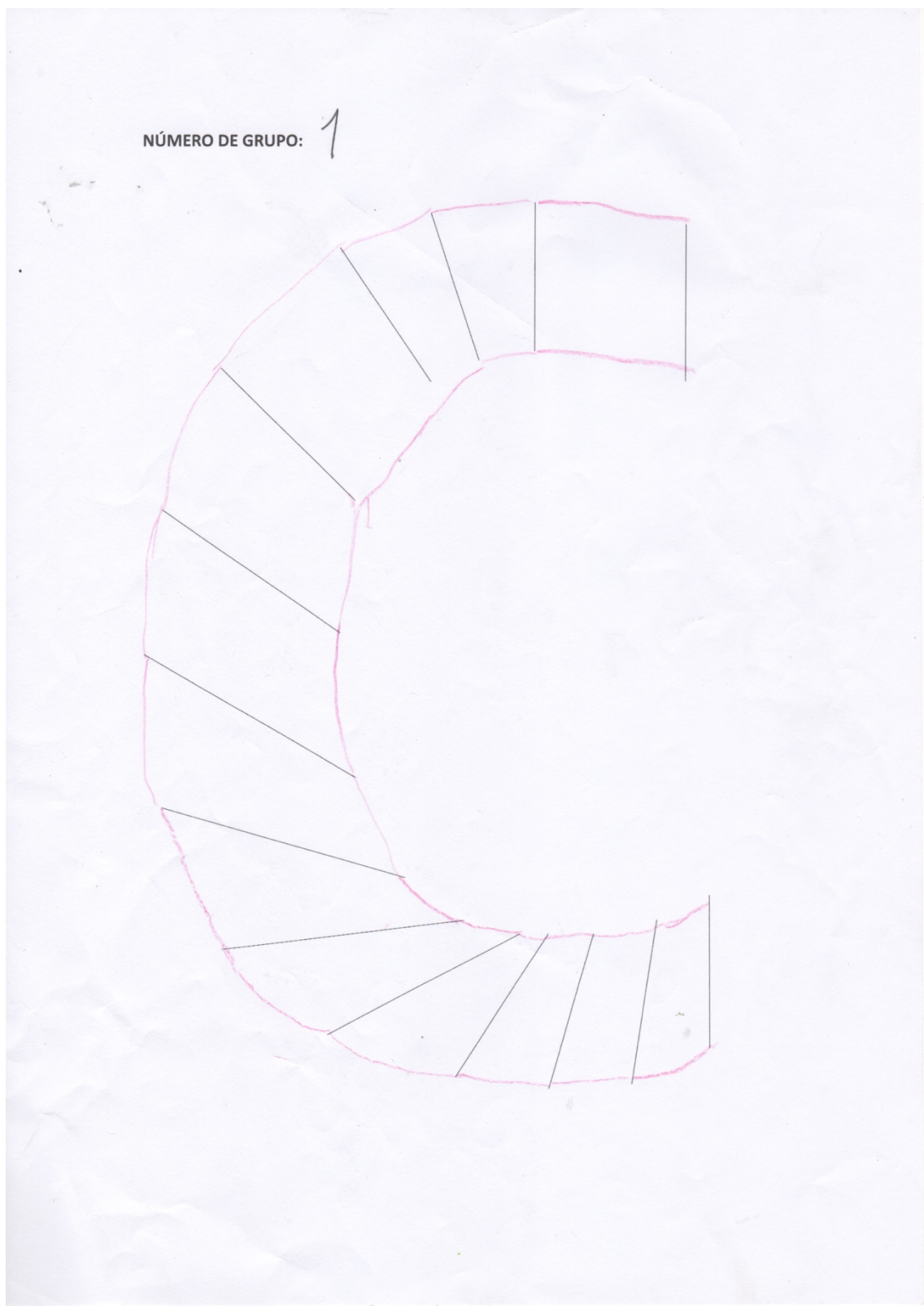
Cuatro.

5. ¿Una botella mediana cuantas botellas pequeñas son?

Dos.

6. ¿Con cuantas botellas medianas podemos llenar el recipiente?

12.4. ACTIVIDAD TRANSVERSAL



NÚMERO DE GRUPO: E ⑤



NÚMERO DE GRUPO:

2



NÚMERO DE GRUPO:

E 3



NÚMERO DE GRUPO: *Equipo 4*

